



ADMINISTRACIÓN – GESTIÓN - CALIDAD

Evaluación de una intervención de Enfermería para prevenir la coagulación del circuito extracorpóreo en hemodiálisis

Evaluation of a nursing intervention to prevent clotting of the extracorporeal circuit in hemodialysis

***Tobo Medina, Natalia**

*Profesora Titular, Escuela de Enfermería- Facultad de Salud, Universidad del Valle- Cali-Colombia..

E-mail: nataliatobo@yahoo.es.

Palabras clave: Cuidado de enfermería; Hemodiálisis; Coagulación sanguínea; Circuito extracorpóreo, prevención

Keywords: Renal Dialysis; blood coagulation; Extracorporeal Circulation; nursing care; prevention and control

RESUMEN

La coagulación en el circuito extracorpóreo es una de las complicaciones de la hemodiálisis. Para reducir su ocurrencia se requiere el diseño y estandarización de la intervención de enfermería, adicional a la anticoagulación farmacológica.

Objetivo: Evaluar la efectividad de una intervención de enfermería para prevenir la coagulación en el circuito extracorpóreo en hemodiálisis.

Métodos: Estudio cuasi experimental en grupos no concurrentes en 20 individuos seleccionados aleatoriamente. Se hicieron 120 observaciones, 60 con el protocolo institucional y 60 con el plan de intervención. Se empleó porcentajes, media, desviación estándar, t-Student y la prueba de los signos de Wilcoxon. Se aceptó significancia estadística $p \leq 0.05$.

Resultados: Hubo diferencias significativas en la disminución de la coagulación en el circuito extracorpóreo entre las sesiones sin y con la intervención, $p \leq 0.05$. La cámara arterial fue la de mayor número de eventos, 58% sin intervención, vs. 6.6% con intervención. Le siguió la cámara venosa con 35% vs. 3.3%.

Conclusión: Los resultados apoyan la efectividad del plan propuesto, sugiriendo la importancia de esas acciones y su estandarización para aportar una mejor calidad de la terapia.

ABSTRACT

Background: The coagulation of the out-of-body circuit is one of the complications in hemodialysis. In order to reduce its appearance it is required, besides the anticoagulation, the design and standardization of the nursing intervention.

Objective: Evaluate the effectiveness of the nursing care program to prevent the coagulation of extracorporeal circulation during the hemodialysis.

Methods: Twenty patients selected at random were studied through an almost experimental study in non-recurring groups. 120 observations were made. Were used: percentages, average frequencies, the standard deviation (DE), the t-Student and the Wilcoxon signed-ranks test. Statistical significance was accepted for $p \leq 0.05$.

Results: The results support the hypothesis about the effectiveness. Significant differences were observed in the decrease coagulation of extracorporeal circulation, among the sessions with and without the application of the care program. The arterial chamber showed the highest number of events with 58% without intervention, versus 6.6% with intervention. Secondly, the vein chamber with 35% vs. 3.3%.

Conclusion: The effectiveness of the program proposed in the prevention and decrease of the coagulation extracorporeal circulation, was proved; suggesting the importance for this kind of interventions to be standardized in the kidney units in order to provide a better quality therapy and a better life quality of the patient.

INTRODUCCIÓN

El contacto de la sangre con el circuito extracorpóreo durante la hemodiálisis (HD) activa la coagulación; es así que la hemodiálisis se puede acompañar de complicaciones potencialmente graves que pueden terminar en la muerte del paciente¹.

Aunque los sistemas de hemodiálisis han aumentado la biocompatibilidad, existen problemas en la obtención del flujo laminar de la sangre que evite la coagulación. El control del flujo y las presiones del circuito extracorpóreo minimizan la activación de la coagulación pero las agujas, líneas, cámaras y membranas del equipo de HD tienen capacidad trombogénica².

Adicional a la coagulación dentro del circuito, una de las complicaciones que aparecen con más frecuencia en la terapia de HD, la pérdida sanguínea que se produce en este y la menor actividad de la médula ósea por los niveles reducidos de eritropoyetina, agrava el estado de anemia de la persona con IRC³ y genera incremento de riesgos de tromboembolismo, hipotensión, pérdida del acceso vascular y hospitalizaciones, que disminuyen la calidad de vida de los enfermos y su pronóstico⁴. Se adiciona la necesidad de cambiar el circuito extracorpóreo, disminuyendo la calidad del servicio y aumentando los costos⁵.

Algunos autores consideran que la heparina aplicada y dosificada correctamente, hace una sesión de diálisis eficiente y sin interrupciones⁶, sin embargo, errores en la forma de administración, un cuidado deficiente o no dirigido a mantener la permeabilidad y el funcionamiento del circuito extracorpóreo puede aumentar el riesgo de sangrado u originar coagulación recurrente en el sistema⁷. Aunque la coagulación dentro del circuito extracorpóreo se reporta como uno de los principales problemas de la hemodiálisis, no se encontraron reportes estadísticos de su prevalencia en el país ni otras regiones. Estos eventos usualmente son manejados

con el recambio de equipos sin ser reportados en los registros institucionales. Existen protocolos en donde se menciona la importancia del manejo del circuito basado en algunos cuidados de enfermería, estos hacen énfasis en el adecuado cebado, montaje del circuito y actuación ante complicaciones que afectan la permeabilidad del mismo⁸ y algunos de esos cuidados se hacen de manera rutinaria durante la HD, sin embargo, no hay estudios que evalúen la eficacia, ni es algo estandarizado en la atención durante la hemodiálisis. La persistencia de aparición de coágulos en el circuito de hemodiálisis en distintas unidades renales de una región del país, en una de las cuales se logró identificar 44 casos en un año, sus protocolos sólo señalan, en lo referente a la prevención de la coagulación, la administración de heparina durante el procedimiento de hemodiálisis, lo que indica la necesidad de realizar y estandarizar procedimientos y técnicas adicionales por parte del profesional de Enfermería para garantizar la permeabilidad del circuito.

La coagulación en el circuito se podría evitar o generar la disminución de la ocurrencia, si adicional a la anticoagulación adecuada se estandarizan buenas prácticas de enfermería sustentadas en evidencias científicas. Ante esta situación se planteó la necesidad de elaborar una propuesta de intervención de Enfermería que involucrara diversos procedimientos específicos para conservar la permeabilidad del circuito extracorpóreo, evitar la coagulación en sus diferentes componentes y evaluar su efectividad en la reducción del número de eventos de coagulación durante la hemodiálisis. Con este objetivo se desarrolló una investigación cuasi experimental en una unidad del suroccidente colombiano.

MÉTODOS

Mediante un estudio cuasi experimental en grupos no concurrentes, en el año 2012 se aplicó y evaluó la efectividad de una intervención de enfermería para la prevención de la coagulación del circuito extracorpóreo durante la terapia de hemodiálisis en personas con enfermedad renal crónica terminal de una unidad renal colombiana.

Se planteó la hipótesis alternativa de una mayor frecuencia de aparición de coagulación en el momento de recibir el manejo tradicional del servicio respecto al momento en que se aplicaba el conjunto de medidas de la intervención creada para este estudio. Para un nivel de confianza del 95% y una potencia del 80%, el cálculo de muestra para proporciones en Epidat dio un total de 20 participantes. De forma aleatoria simple, a través de una tabla de números aleatorios, la muestra de 20 pacientes se seleccionó del grupo que recibía hemodiálisis tres veces por semana y cumplían con los criterios de inclusión: Ser mayor de 18 años, sin insuficiencia hepática ni trastornos de coagulación de base, sin tratamiento con anticoagulantes concomitantes ni contraindicaciones para la utilización de heparina, que poseían un acceso vascular funcional determinado por la presencia de buenos flujos en el momento de la hemodiálisis.

El plan para la intervención consistió en diferentes actividades dirigidas a evitar la coagulación dentro del circuito; incluyó, la inspección de la funcionalidad del acceso vascular, definido por los flujos, regulación del flujo de bomba roller de acuerdo al tipo de acceso vascular, ultrafiltración vs tiempo de terapia, la búsqueda de causas de signos de disfuncionalidad del sistema, proceso de cebado y purgado, lavados del circuito con solución salina durante la diálisis, dosificación de heparina de acuerdo con el peso y condiciones clínicas del paciente y la identificación y manejo inmediato de vestigios de coagulación.

En el diseño del plan de intervención de Enfermería, se tuvo en cuenta lo encontrado en la revisión de la literatura sobre protocolos de atención, entre ellos los referidos por la Sociedad Española de Enfermería Nefrológica⁸ y protocolos existentes en las diferentes unidades renales de la región, así como el conocimiento y la experiencia de las investigadoras.

La intervención y la evaluación del circuito extracorpóreo fue realizada por profesionales de Enfermería con conocimiento y experiencia en hemodiálisis y que recibieron capacitación previa a cargo de las investigadoras sobre el plan de intervención diseñado para el estudio.

Cada participante fue control de sí mismo, primero se evaluó la aparición de coagulación en el circuito extracorpóreo cuando recibía el manejo tradicional del servicio y posteriormente con la intervención diseñada para la investigación. El circuito de hemodiálisis se evaluó con cada participante en seis terapias distintas, 3 con la intervención y 3 con el método institucional tradicional. Durante las 6 sesiones de hemodiálisis, se valoró el estado de permeabilidad del circuito extracorpóreo mediante la observación de presencia de coágulos en cámara arterial, cámara venosa y dializador. En total se hicieron 120 observaciones durante 120 terapias de hemodiálisis.

Se diseñó una guía de verificación con los criterios de evaluación, de la integridad y permeabilidad en cámaras arterial, venosa y dializador, del circuito extracorpóreo y para la valoración del tiempo de cada terapia, el tipo y estado del acceso vascular, los parámetros de ultrafiltración y dosificación de heparina. Esta lista de verificación se aplicó en cada sesión de hemodiálisis.

Se realizó análisis univariado y luego se compararon los resultados pre y post intervención para evaluar la efectividad de la intervención en la permeabilidad del circuito extracorpóreo. Se tuvo en cuenta el número de horas de diálisis, la ultrafiltración, el tipo de acceso vascular y la aparición de coagulación en el circuito extracorpóreo durante las 3 sesiones con el manejo tradicional y las tres sesiones con la intervención.

Se procesó la información en el paquete estadístico SPSS® versión 17.0; se utilizó con las variables cualitativas porcentajes y frecuencias; en las cuantitativas adicionalmente se utilizó la media y la desviación estándar (DE). Para evaluar las diferencias entre las mediciones con y sin intervención en las variables que cumplieron con los parámetros de normalidad se empleó la t-Student. Para los que no cumplieron con las condiciones de normalidad se utilizó la prueba paramétrica de los signos de Wilcoxon. Se aceptó significancia estadística para $p \leq 0.05$. Para identificar los parámetros de normalidad de las variables, se utilizó la prueba z de Kolmogorov-Smirnov.

El proyecto fue avalado por el Comité Institucional de Ética Humana de la Facultad de Salud de la Universidad del Valle y por la institución donde se realizó la investigación. Se dio cumplimiento a los lineamiento de la Resolución 8430 de 1993 del Ministerio de la Protección Social de Colombia.

RESULTADOS

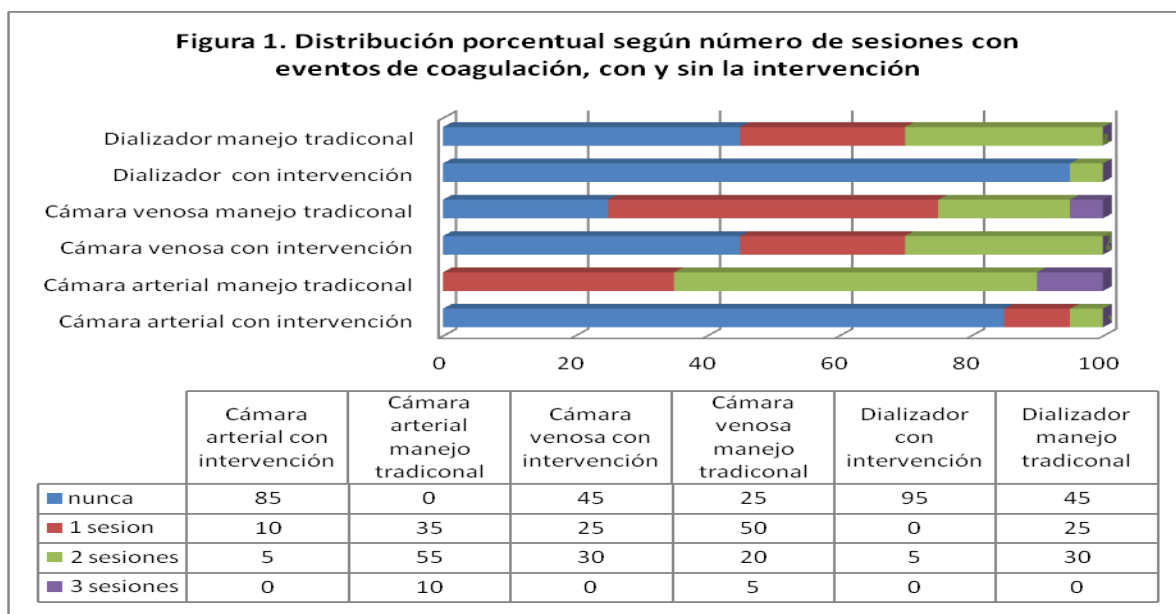
Se estudiaron 20 pacientes entre 26 y 68 años de edad, promedio 49.7 años (DS: 14.2); el 50% era mayores de 55 años y el 55% hombres.

El tiempo de terapia fue de 3 horas en un participante (5%), de 3.5 horas en 3 (15%) y de 4 horas en 16 (80%). El 70% tenía fístula arterio-venosa (FAV) y el 30% catéter. El promedio de ultrafiltración en las 6 sesiones fue de 2.81 litros. Todas las terapias estuvieron estrictamente vigiladas y bajo la prescripción médica y siempre estuvieron bajo observación exclusiva de los profesionales de Enfermería encargados de la recolección de datos. No se presentaron complicaciones con el circuito extracorpóreo como coagulación total ni complicaciones para los participantes.

Comportamiento del circuito extracorpóreo

El promedio de coagulación del circuito fue mayor en pacientes con catéter, con una media de 4.6, en comparación con los pacientes con FAV, media de 3.78, y en las sesiones de 4 horas de terapia se presentó mayor coagulación del circuito respecto a las sesiones que tuvieron 3 horas o 3.5 horas; para ninguna de las dos circunstancias esas diferencias fueron significativas estadísticamente. Tampoco se encontró correlación entre la ultrafiltración y la presencia de coagulación en el circuito.

En las cámaras arteriales durante las tres sesiones observadas con la intervención, el 85% de las personas nunca presentó coágulos, mientras que con el cuidado tradicional todas las personas en alguna de las sesiones lo presentaron y el 55% lo hizo en dos de las tres sesiones (figura 1).



En las cámaras venosas se observaron diferencias importantes, sólo 10% de las personas presentó coágulos durante las tres sesiones, en tanto que con el manejo tradicional fue el 75%; el 50% de este último grupo presentó coagulación al menos en una de las tres sesiones. Respecto al dializador, en el 95% de las personas con la intervención nunca se formaron coágulos; mientras que sin la intervención sólo el 45% no lo hizo. Las diferencias en los eventos de coagulación fueron

estadísticamente significativas en cámara arterial, venosa y dializador con $p= 0.00$; $p= 0.01$; $p= 0.04$, respectivamente.

Se identificaron diferencias importantes y significativas estadísticamente en la frecuencia de aparición de coágulos en los componentes del circuito extracorpóreo en la totalidad de las sesiones evaluadas con la intervención respecto a las sesiones con el manejo institucional tradicional (Tabla I). El número de eventos fue mayor en las sesiones que no se aplicó la intervención.

Tabla I. Distribución porcentual de eventos de coagulación en el total de observaciones sin y con la intervención

Componente del circuito extracorpóreo	Número de eventos sin intervención	% del total de observaciones	p
	Número de eventos Con intervención		
Cámaras arteriales con coágulos	34	58.3	0.00
	4	6.6	
Cámaras venosas con coágulos	21	35.0	0.01
	2	3.3	
Dializadores con Coágulos	17	28.3	0.04
	2	3.3	
TOTAL	72		0.00
	8		

La cámara arterial fue el componente que más presentó coagulación con el manejo tradicional, apareció en el 58.3% de las 60 sesiones evaluadas, en comparación con el 6.6% (cuatro eventos) de las 60 sesiones con la intervención. En segundo lugar estuvo la cámara venosa con 21 eventos de coagulación, 35% de las sesiones sin intervención, comparado con 2 eventos el 3.3% de las sesiones con el plan de intervención. Las diferencias fueron estadísticamente significativas en cámaras arteriales, venosas y dializadores, $p= 0.00$, 0.01 y 0.04 respectivamente.

DISCUSIÓN

La HD puede generar complicaciones como la coagulación del circuito extracorpóreo⁹, evento presente en este estudio con menor frecuencia en las sesiones de hemodiálisis atendidas con el plan de intervención de Enfermería. En las sesiones de 4 horas se presentó mayor coagulación respecto a las de 3 ó 3.5 horas de terapia, las diferencias no fueron significativas estadísticamente; resultado que puede deberse a que el 80% de los participantes tuvo sesiones de diálisis de 4 horas. Tampoco se encontró correlación entre la ultrafiltración y la coagulación del circuito.

Los resultados apoyan la hipótesis de investigación acerca de la efectividad del plan propuesto para la prevención y disminución de la frecuencia de coagulación del circuito extracorpóreo durante la hemodiálisis con relación al cuidado tradicional ofrecido a los pacientes.

Adicional a la anticoagulación farmacológica, los resultados señalan la importancia de la unificación y especificidad en los procedimientos que los profesionales de

Enfermería realizan en la atención a las personas antes y durante la hemodiálisis, para reducir una de las complicaciones más frecuentes como es la coagulación dentro del circuito extracorpóreo.

La coagulación del sistema extracorpóreo es un tema planteado por diversos autores; pero la literatura científica no presenta claridad sobre los resultados con la aplicación simultánea de diferentes formas de prevención adicionales a la anticoagulación farmacológica, algunos solo hacen referencia a los lavados con solución salina del circuito, sin embargo, únicamente los lavados intermitentes con suero salino no mejoran los signos visuales de coagulación del circuito ni los parámetros de actividad de la coagulación intravascular en pacientes estables¹⁰. Por ese motivo, en el plan de cuidado del actual estudio, se incluyeron diversas formas y técnicas de atención y manejo del circuito extracorpóreo para prevenir el riesgo de coagulación. Los resultados evidenciaron que la aplicación sistemática del conjunto de actividades pudo mejorar la permeabilidad del circuito, reduciendo esta complicación en la HD.

Según los resultados obtenidos en el presente estudio, el plan de cuidado de enfermería propuesto contribuye a mejorar la calidad de la terapia y concomitantemente aporta a una mejor calidad de vida del paciente. Esta disminución puede ser debida a que en el protocolo institucional tradicional únicamente se tiene en cuenta la anticoagulación con heparina, a diferencia del plan de cuidado investigado donde se adicionan diversas intervenciones de manera sistemática para mantener la permeabilidad del circuito extracorpóreo, como el adecuado cebado y purgado del circuito, lavados intradiálisis del circuito con solución salina, la búsqueda de causas de signos de disfuncionalidad del sistema, la identificación y manejo oportuna de mínimos vestigios de coagulación, la inspección de la funcionalidad del acceso vascular definido por los flujos, regulación del flujo de bomba roller de acuerdo al tipo de acceso vascular, ultrafiltración vs tiempo de terapia y dosis de heparina de acuerdo al peso y a la condición clínica de cada paciente, entre otros.

Es común encontrar los protocolos sobre anticoagulación para la realización de la hemodiálisis, pero no sobre los cuidados de enfermería para la prevención de la coagulación del circuito extracorpóreo. Algunas excepciones se encontraron en protocolos Españoles^{8, 11}, donde se mencionan cuidados como el adecuado cebado del circuito y la identificación de signos de coagulación para actuar de manera inmediata y evitar complicaciones. Las indicaciones de los protocolos Españoles fueron algunos de los aspectos adaptadas al plan de intervención para el actual estudio; la unión de estos y los arriba citados puede haber contribuido a los resultados obtenidos en cuanto a la disminución de la coagulación del circuito extracorpóreo intradiálisis.

Sobre las técnicas de lavado del circuito extraorpóreo un estudio realizado en el año 2006¹² describe una nueva técnica de lavado continuo para realizar HD sin heparina en el que se realizaron 50 sesiones con lavado simple y 50 con lavado continuo doble. El lavado continuo doble es una técnica de enfermería eficaz cuando existen contraindicaciones para una anticoagulación convencional. El estudio determinó que el lavado continuo doble no soluciona el problema de coagulación de la cámara venosa, pero sí lo mejora de manera significativa con respecto al lavado continuo prefiltro. Del mismo modo, mejora el estado del dializador al finalizar la sesión de diálisis, y el estado de la cámara arterial. Cuando el paciente tiene contraindicación para la anticoagulación, se deben utilizar métodos alternativos como el lavado continuo doble del circuito con solución salina normal y técnicas de predilución del

filtro y aumento del flujo sanguíneo¹³ los cuales han demostrado que en el 90% de los pacientes de las unidades de cuidados intensivos con riesgo de hemorragia y que reciben HD, pueden realizarse con éxito con solo 2% de índice de coagulación del circuito extracorpóreo. Otro tipo de lavado continuo es el utilizado en la HD sin heparina en pacientes con alto riesgo de sangrado¹⁴, el que incluye flush periódicos de solución salina (100-200 ml) a través del dializador cada 15 a 60 minutos; con este método se encontró una incidencia de coagulación severa de los dializadores. Al respecto, en la actual investigación en la que se realizaron lavados continuos de 100 ml de solución salina cada 60 minutos, se evidencia cambios notorios en la permeabilidad de las cámaras arteriales y venosas en las cuales se presentaron menos coágulos, no olvidar que adicionalmente se incluían otras prácticas de cuidado.

Desde que en 1985 Sanders propuso la HD sin anticoagulación¹⁵, esta modalidad se aplica en personas con riesgo de sangrado, antes o después de cirugía, hemorragia digestiva, etc. Con la técnica de HD libre de heparina en membranas celulósicas modificadas, en la que se recircula el dializador con solución salina y heparina con una concentración de 20.000 UI/l por 30 minutos antes de la sesión de HD, se encontró mínima coagulación del circuito extracorpóreo¹⁶. Los resultados obtenidos en nuestro estudio, en el cual se implementó la recirculación del sistema con el bolo inicial de heparina pero con una dosis menor (25 UI/Kg de peso) y para mantenimiento 1000 UI/hora, también mostró una menor aparición de coágulos en el circuito respecto a las sesiones con manejo tradicional, en las que no se incluye esta técnica.

Diferentes actividades permiten que el tratamiento cumpla con las prescripciones necesarias a las condiciones del paciente como una ultrafiltración mayor a la necesaria para extraer la carga salina empleada en los lavados y por último reemplazo del circuito al insinuarse la coagulación¹⁷. Con respecto al tiempo de terapia, la ultrafiltración y el tipo de acceso vascular, se encontró en el grupo estudiado, que no tuvieron relación con la coagulación del circuito extracorpóreo, no se encontró diferencia significativa, sin embargo, en la práctica se ha visto que en pacientes con catéter, las ultrafiltraciones grandes y tiempos de terapia cortos pueden afectar la permeabilidad del circuito, porque aumenta la presión transmembrana del dializador, generando aparición de coágulos. Los resultados que arrojó el estudio pueden deberse a que la mayoría de pacientes tenían fistula arteriovenosa y tiempo de 4 horas.

Las diversas técnicas y medidas para la prevención de formación de coágulos en el circuito extracorpóreo así como la vigilancia cuidadosa y pronta intervención, disminuyó la frecuencia de coagulación en el circuito; orientando hacia un tratamiento más efectivo de terapia de reemplazo renal en hemodiálisis, con disminución de las complicaciones inmediatas por la coagulación y de mediano y largo plazo como la anemia por pérdidas sanguíneas, mejorando así la calidad de la terapia y calidad de vida del paciente.

Los resultados muestran que al aplicar de manera sistemática este plan de cuidado durante la terapia será de gran utilidad para las unidades renales en la disminución de la ocurrencia de la coagulación del circuito extracorpóreo durante la hemodiálisis. Unificar los criterios de atención, evita riesgos y facilita la planificación de las intervenciones.

De acuerdo con los resultados, se puede concluir adicionalmente que la aplicación metódica de los diferentes componentes del plan de intervención podría permitir la reducción de la dosis de heparina administrada en HD sin aumentar el riesgo de obstrucción del circuito y disminuyendo el riesgo de sangrado por la demanda de mayor anti coagulación, asunto que puede ser tema de una investigación futura.

Aunque a partir de las evidencias científicas y experiencia empírica hay cierto nivel de estandarización en el mundo en el manejo de la heparina para evitar la coagulación durante la hemodiálisis, no es así para los cuidados ofrecidos por el profesional de Enfermería en la prevención de la ocurrencia de eventos de coagulación durante la hemodiálisis, el tipo de actividades realizadas puede variar de un servicio a otro, lo que no permite inferir los resultados a otras unidades; a pesar de ello, esta investigación y sus resultados abren una posibilidad sustentada por una evidencia científica, de transformar la practica disciplinar.

CONCLUSIONES

Unificar criterios y estandarizar diversas intervenciones de Enfermería hace posible sesiones de hemodiálisis con menor riesgo de coagulación y probablemente menores demandas de anticoagulación sistémica y una mejorar la calidad de la terapia.

Intervenciones de Enfermería se mantienen subyacentes a los procesos de tratamiento y recuperación de las personas en HD, sin el conocimiento ni divulgación dentro de la comunidad científica. Es importante evidenciar estas intervenciones y su contribución a la eficacia de los resultados del tratamiento y al mejoramiento de la calidad de vida de los pacientes, a través de la investigación y contemplar la transformación de la práctica disciplinar de cuidado en hemodiálisis, sustentada en la evidencia científica y el desarrollo de nuevas investigaciones con una mayor cobertura de servicios y número de observaciones.

REFERENCIAS

1. Amira CO, Braimoh RW, Bello BT. Pattern of intradialytic complications at the Lagos University Teaching Hospital. *Afr J Med Med Sci.* 2012 Dec;41(4):411-6.
2. Sánchez-Canel JJ, Pons-Prades R, Salvetti M. L, Seores A, Vázquez M, Pérez-Alba A, Tamarit E, Calvo-Gordo C, Villatoro J. Valoración del grado de coagulación y del factor anti-Xa al introducir el dializador AN69ST® con heparina impregnada. *Nefrología* 2012;32(5):605-12
3. López Gómez J, Abad Estébanez S. Anemia en diálisis. In: Lorenzo-Sellarés V, López-Gómez JM, editors. *Nefrología al día* [Internet]. 0 ed. Barcelona(Spain): Sociedad Española de Nefrología/Plusmedical; 23/11/2012 [cited 2013 Feb 17]. <http://dx.doi.org/10.3265/Nefrologia.2010.pub1.ed35.chapter1851>.
4. Patrich H, Eugene CK. Manual de diálisis: métodos de anticoagulación en hemodiálisis. Capítulo 13. 4ª ed. Los Angeles: Dzanc Books; 2009; p. 224-38.
5. Daugirdas JT, Blake P. Handbook of dialysis. 4 ed. Philadelphia: Wolters Kluwer; 2010. p. 170-90.
6. Ledesma H, Der M, Casaliba A, Lavorato C, Lercari J, Pérez J. Anticoagulación en terapias de reemplazo renal. Buenos Aires: Confederación de Asociaciones de Diálisis de la República Argentina (CADRA). 2002. Disponible en: www.renal.org.ar/revista/vol26/26-2/02.doc

7. Ouseph R, Ward RA. Anticoagulation for intermittent hemodialysis. *Semin Dial.* 2003; 13 (3): 143-210.
8. Sociedad Española de Enfermería Nefrológica. Manual de protocolos y procedimientos de actuación de enfermería nefrológica. Madrid: Sociedad Española de Enfermería Nefrológica; 2001.
9. Navarro EM. Complicaciones en hemodiálisis. Granada: Servicio de Nefrología, Hospital Universitario Virgen de las Nieves; 2001
10. Sagedal S, Hartmann A, Osnes K, Bjornsen S, Torremocha J, Fauchald P, et al. Intermittent saline flushes during hemodialysis do not alleviate coagulation and clot formation in stable patients receiving reduced dosis of dateparin. *Nephrol Dial Transplant* 2006;21:444-9.
11. Manual de procedimientos de Enfermería del Hospital de Alicante, España. 2000.
12. Belchi F, Rosique A, Alfaro C. Sistema de lavado continuo doble: ¿mejora el sistema de lavado continuo prefiltro? *Rev Soc Esp Enferm Nefrol.* 2006; 9 (2): 132-5.
13. Sánchez-Villar I, González JL, García-Ruiz A, Cabello O, Abad C. Valido P, et al. Una nueva forma de dializar sin heparina: sistema de lavado continuo. Congreso Nacional de la SEDEN, Oviedo; 2000.
14. Hierro J. Estudio español sobre anticoagulación en hemodiálisis. *Nefrología.* 2012; 32 (2): 143-52
15. Pascual R, Martín C, Delgado O. Hemodiálisis sin anticoagulantes. México, DF: Editorial Aguilar Fontanar; 2010. p. 165-98.
16. Gago C, Gruss E, Marco B, Fernández J, Piña MD, Gálvez C, et al. Influencia del método de retorno al final de la diálisis en la dosis de heparina. *Rev Seden.* 1999; 2 (1): 31-3.
17. Gainza FJ. Mantenimiento y anticoagulación de los circuitos en las técnicas de reemplazamiento renal continuo. Barcelona: Masson SA; 2000. p. 143-55.

Recibido: 1 de Octubre 2014; Aceptado: 5 de Noviembre 2014

ISSN 1695-6141

© COPYRIGHT Servicio de Publicaciones - Universidad de Murcia